

学習指導要領の変遷，小学校の算数と大学生

高 柳 秀 史

1. はじめに

IEA（国際教育到達度評価学会）の平成19（2007）年調査をはじめとする各種調査により、日本の子供達の算数・数学の学力低下が取り沙汰されている。今回、平成20（2008）年の学習指導要領の改訂も、それに沿ったものという印象を受ける。一方、数学はその性質上、一度つまづいた場合、そこに立ち戻って理解し直す必要がある。そういう意味で、小学校の算数の理解は、中学校、高等学校と続くその後の数学を理解するために必要不可欠である。そこで本稿では、小学校算数の学習指導要領の変遷を概観し、その後の影響を作新学院大学（以下、本学と略す）の学生の学力から見ていきたいと思う。また、これらに関係して、小学校の算数について気付いた事を述べてみたい。

学習指導要領については、他の文献での分析を参考にしながら、今現在、一体何が問題になっているのかをいくつか挙げてみたい。本稿の主な目的は、日頃、算数・数学にあまり触れる機会のない人や（本学の）学生に、上記の内容をわかりやすく解説することにある。従って、本稿の内容は、算数・数学教育の専門家にとっては、およそ目新しい点はないと思われる。ただし、本学のようにあまり学力の高くない大学の学力データが公表されることは稀であろうから、そういう面での資料としての価値はあるかもしれない。

本稿を執筆するにあたり、小林千枝子教授に助言を頂いた。ここにあらためて謝意を表したい。

2. 学習指導要領の変遷

第二次世界大戦後の学習指導要領の改訂は、今回の改訂で9回目である。古い順から、昭和22（1947）年、昭和23（1948）年、昭和26（1951）年、昭和33（1958）年、昭和43（1968）年、昭和52（1977）年、平成元（1989）年、平成10（1998）年、平成20（2008）年である。ただし、これらは告示年であり、実施年とは異なる。また、実施年は小学校、中学校、高等学校でも異なる。さらに、今回の改訂では、小学校の算数・理科については平成21（2009）年から先行実施されている。従って以下で記される年数は、小学校の算数

についてのものと理解して頂きたい。

明治以降、第二次世界大戦以前の教育内容を含めた前回、平成10（1998）年までの学習指導要領の変遷は、例えば、大阪府教育センター、カリキュラム研究室発行の資料に詳しい。これは、同センターのサイト [16] で見ることができる。また、遠山 [10、序章] には、昭和43（1968）年以前の改訂についての批判を込めた記述があり、大変興味深い。ただし、本稿では、本学の開学が平成元（1989）年であることもあり、4節との関連で平成元（1989）年以前の改訂、平成10（1998）年の改訂、平成20（2008）年の改訂の3つに分けて見ていきたい。表1は、学習指導要領の告示年、実施年、実施年に小学6年生だった生徒が現役で大学に入学する年、1年生についても同様である。従って、大学入学年（6年生）は、新学習指導要領の影響が大学に出始める年、大学入学年（1年生）は、新学習指導要領に完全に移行した年と理解される。ただし、表中のSは昭和、Hは平成を表す。また、大学入学年（現役入学と仮定）を中心に、表1をまとめなおしたものが表2である。

表1

告示年（西暦）	S52 (1977)	H1 (1989)	H10 (1998)	H20 (2008)
実施年（西暦）	S55 (1980)	H4 (1992)	H14 (2002)	H21 (2009)
大学入学年（6年生）	S62 (1987)	H11 (1999)	H21 (2009)	H28 (2016)
大学入学年（1年生）	H4 (1992)	H16 (2004)	H26 (2014)	H33 (2021)

表2

大学入学年	学習指導要領：小学校算数
S62～H3 (1987～1991)	S43(1968)改訂から S52(1977)改訂への移行期
H4～H10 (1992～1998)	S52(1977)改訂
H11～H15 (1999～2003)	S52(1977)改訂から H1(1989)改訂への移行期
H16～H20 (2004～2008)	H1(1989)改訂
H21～現在 (2009～現在)	H1(1989)改訂から H10(1998)改訂への移行期

平成元（1989）年までの改訂については、上に挙げた大阪府教育センターの報告書の他にも、学習指導要領の用語・記号や教育項目数の推移を追った大膳 [9]（昭和52（1977）年改訂まで）、沖津 [4] の分析などがある。大膳 [9] では、学習指導要領の改訂を重ねるごとに、教育知識（用語・記号を指す）が減少していること、実用的知識は減って専門的知識の割合が増えたことなどが取り上げられている。特に後者については、沖津 [4、§ 2] でも、戦前の国定教科書に多く見られた実務的項目はほとんど採択されなくなり、生活からの遊離が進んでいることが指摘されている。その他、沖津 [4、§ 2] では、学習指導要領の記述が簡素化されてきていること、戦後における算数教育内容の安定化は、戦前よりも高い水準と抽象性を高める方向で進んできたこと、が挙げられている。このう

ち、学習指導要領の記述の簡素化の流れは、清水〔6〕からもわかる。他方、平成元（1989）年の改訂は、直感力を重視し、数量や図形についてのおよその大きさや形をとらえられるようにすること、そしてその感覚を豊かにするように意図されていたようだ。これは、清水〔5〕で述べられていることである。数の感覚のない大学生の例を挙げると、いくつかのデータから大学生の平均身長を求める問題の答えが、123cmや、235cmでも間違いと気付かないことである。もっとも、これは注意不足とか、常識の欠如といった問題かもしれない。

平成10（1998）年の改訂は、非常に話題の多い改訂であった。作成した側の意図としては、学校週5日制の全面実施とともに、厳選した内容をゆとりを持って学び、算数・数学好きの子供を育てるというものであったようだ。減らされた内容（上学年へ移行または削除）の一部は、吉川〔14〕の表が見やすい。削除されたものの中には、例えば、台形の面積の求め方などがある。ただし、今回の改訂で復活している。ゆとりを持って学ぶという点から、授業時数も減らされている（表3参照）。

表3：授業時数（算数）

	1 年	2 年	3 年	4 年	5 年	6 年	全学年
S36～S54 (1961～1979)	102 (3)	140 (4)	175 (5)	210 (6)	210 (6)	210 (6)	1047
S55～H13 (1980～2001)	136 (4)	175 (5)	175 (5)	175 (5)	175 (5)	175 (5)	1011
H14～H20 (2002～2008)	114 (3.4)	155 (4.4)	150 (4.3)	150 (4.3)	150 (4.3)	150 (4.3)	869
H21～現在 (2009～現在)	136 (4)	175 (5)	175 (5)	175 (5)	175 (5)	175 (5)	1011

平成10（1998）年の改訂が話題になった一因に、同時期（平成11（1999）年）に「分数ができない大学生」〔3〕の旧版が出版されたことがある。同書の内容は、例えば、経済学部の入試で数学が選択になったことで経済学の授業が成り立たなくなったということである。これには有名私立大学の事例も含まれ、豊富なデータに基づき分析がなされている。数学の専門家の間では、この本の出版は概ね好意的に受け入れられたようで、平成17（2005）年には「第一回 日本数学会出版賞」が与えられている。また、平成10（1998）年の改訂に関連して、高名な某女性作家が「二次方程式の解の公式などいらない」という主旨の発言をしたことも、数学の専門家を刺激したようだ（上掲〔3〕および丸山〔12〕参照）。小学校の算数に話を戻すと、5年生で教える円周率（ $=\pi$ ）が3になったと騒がれた（秋葉〔1〕）。当時、筆者の恩師（故人）も、かなり立腹していた。ただし、学習指導要領の実際の記述は、「…、円周率としては3.14を用いるが、目的に応じて3を用いて

処理できるよう配慮するものとする」である。当時の現場の先生方の意見は、例えば [15] に見ることができる。

さて、今回、平成20（2008）年の改訂であるが、およそ平成元（1989）年改訂以前に戻ったようである。それは、授業時数の増加からも見て取れる（表3）。比較のために、国語の授業時数も載せた（表4）。それによると、数学とは違い、国語は今回の改訂で授業時数が戻っていないことがわかる。冒頭（1節）で挙げたIEA（国際教育到達度評価学会）の平成19（2007）年調査をはじめとする各種調査の結果にかなり慌てたようである。IEAの調査結果は、国立教育政策研究所のサイト [17] で見ることができる。表3、表4において、一単位時間は45分、括弧内は週当たりの授業時数、1年生は34週、それ以外は35週で計算してある。また、期間は、学習指導要領の告示年ではなく、実施年で記してある。表3、表4を含めた授業時数の変遷は、上記、国立教育政策研究所のサイト [17] に詳しい。最後に、今回の改訂については、野津 [11, § 1, 2] も合わせてご覧頂きたい。

表4：授業時数（国語）

	1 年	2 年	3 年	4 年	5 年	6 年	全学年
S36～S54 (1961～1979)	238 (7)	315 (9)	280 (8)	280 (8)	245 (7)	245 (7)	1603
S55～H3 (1980～1991)	272 (8)	280 (8)	280 (8)	280 (8)	210 (6)	210 (6)	1532
H4～H13 (1992～2001)	306 (9)	315 (9)	280 (8)	280 (8)	210 (6)	210 (6)	1601
H14～H20 (2002～2008)	272 (8)	280 (8)	235 (6.7)	235 (6.7)	180 (5.1)	175 (5)	1377
H21～現在 (2009～現在)	306 (9)	315 (9)	245 (7)	245 (7)	175 (5)	175 (5)	1461

3. 小学校の算数

分数同士のかけ算、わり算、特にわり算は小学校で習う一番難しいものの一つと言えるだろう。実際、複数の同僚の先生（文科系）から、その意味や指導法について尋ねられたことがある。また、学生からも意味がわからないという話を聞く。ただし、分数に限らず、これら「意味がわからない」は、必ずしもすべて同じというわけではなく、大きく分けて二通りの「意味がわからない」があるようだ。一つは、文字通りその意味する事やわかりやすい説明を求めている場合である。これは、所謂「できる子」に多く、上で挙げた先生方などはその例である。分数のわり算の場合には、古くは遠山 [10, 2 章]、最近では志

水〔7〕や杉山〔8〕などを見れば、こういった疑問は解決するかもしれない。もう一つの「意味がわからない」というのは、もちろんその意味は理解していないのだが、その前に、自らの計算量や計算力の不足により正解に辿り着けない事の苛立ちを「意味がわからない」という言葉に込めている場合である。こういう場合は、上に挙げた本や論文の説明はほぼ無力で、必要なのは計算の練習である。もちろん、その計算の意味を理解する事は重要な事ではあるが、正しく計算でき、成功体験を積み重ねることにより、その意味する事がわかってくる事もあるであろう。理解が計算を助け、計算力が理解を助けると言えるのではないか。そのあたりの議論（教科書が説明過多であるか否か）は植村〔2〕にもある。

植村〔2〕は、分数のわり算についての興味深い報告である。その4節では、「分数除の理解困難の実態と原因の分析」を行っているが、ここでは、それに関連して気付いた事を挙げてみたい。それは、÷という記号についてである。一つ目は、その非可換性、すなわち、計算の順序を変えられないことである。すぐにわかるように、+と×については、計算の順序交換は自由である（交換法則が成り立つと言う）：

$$a+b=b+a, a \times b=b \times a。$$

-についても、中学1年生で負の数を習うことを考慮すれば、

$$a-b=a+(-b)=-b+a$$

と考えればよい。-の場合を、÷にあてはめてみようとする、

$$a \div b = (\div b) \times a$$

となり、 $(\div b)$ という数はないのでおかしいことになってしまう。二つ目は、結合法則が成り立たない、簡単に言うと、括弧のつけ方で答えが変わってしまうということである。+と×については、

$$a+(b+c)=(a+b)+c, a \times (b \times c)=(a \times b) \times c$$

であり、結合法則が成り立つ。ところが、÷の場合には、

$$a \div (b \div c) \neq (a \div b) \div c$$

である。-の場合には、不自然に感じるかもしれないが、負の数を用いれば

$$a-(b-c)=a+(-b-(-c))=(a-b)-(-c)$$

とできる。同じことをわり算についてやろうと思うと $(\div c)$ という数が必要になる。もちろん、無意識に $\div (\div c) = \times c$ としていると思うが、 $(\div c)$ という数はない。これらを克服するためには、 $(\div a)$ に当たる a の逆数 $a^{-1}=1/a$ が必要である。以上は、専門家にとっては当たり前だが、初めて見る人もいるのではと思い載せてみた。いずれにせよ、高校生ぐらいになると（意味は同じだが）÷という記号は用いず、×逆数を使うような印象である。

4. 大学生の学力

2節で述べた旧版の「分数ができない大学生」[3]が出版された（平成11（1999）年）頃、同書で調査に使われた問題を入手することができた（恩師から、雑誌の切り抜きか何かを頂いたのだと思う）。はじめは軽い気持ちで本学の新入生（選択科目「数学」の受講生）に試してみたが、それから十数年が経過し、それなりに興味深いデータが蓄積されたのではないかと思い、ここに紹介することにした。その前に、調査対象である本学の学生の学力について述べたい。調べ方にもよるが、受験雑誌、予備校等の調査では偏差値40前後の大学とみられているようだ。仮に、偏差値40だとして、それを公立の小学校、中学校のように40人学級で表現したらどのくらいになるだろうか。文部科学省の学校基本調査によれば、最近の大学進学率は、少子化の影響で50%を越えているようだが、50%として計算してみよう。一般には、

$$\text{偏差値} = \frac{\text{得点} - \text{平均}}{\text{標準偏差}} \times 10 + 50$$

であるようだ。このうち、 $Z = \frac{\text{得点} - \text{平均}}{\text{標準偏差}}$ は期待値0、標準偏差1の標準正規分布に従うと考えられる。偏差値40は、 $Z = -1$ に当たるので、これを、例えば蓑谷[13]の付表で調べるとだいたい下から16%程度になる。もし、学力に関係なく進学率が一定であれば、偏差値40の学生は、40人中、上から33.6番である。逆に、成績上位50%のみが進学するとすれば、上から16.8番である。間をとって、「クラスでの（下からの）順位＝進学率」とすれば、上からちょうど24番になる。どれも乱暴な仮定であるが、だいたい40人中15番ぐらいから30番ぐらいとみてよさそうだ。つまり、偏差値40の学生というのは、決して勉強のできない学生ではなく、ごく普通の学生だということである。ただし、大学は研究機関なので、普通の人間が大学に行くのはおかしいという考えがあることも確かである。

さて、表5についてだが、先に述べたように使用した問題は[3, pp.280-281]にある。解答の数は25個なので、4倍して100点満点（＝正解率％）とした。問題の内訳（解答数）は、学習指導要領の時期により多少異なるが、小学生の問題5つ、中学生の問題が12、高校生の問題8つである。対象は、1年生の選択科目「数学」の受講生だが、2年生以上も含まれている。毎年、履修申告が終わった後の2回目か3回目の授業で実施している。表のまとめ方は、以前統計学の授業で教科書として使用していた（現在は、参考書）蓑谷[13]に準拠する。データは、比較のために相対度数（％）で表した。平均、標準偏差は、階級値に直してから計算してある。階級の分け方が変則的なのは、20点刻みにすると、20、40、60、80が4の倍数となり、2つの階級に跨がるためである。

表 5

階級	階級値	H11 (1999)	H12 (2000)	H13 (2001)
0～10	5	2%	4.2%	1.7%
10～30	20	12%	12.5%	10.0%
30～50	40	42%	35.4%	58.3%
50～70	60	24%	35.4%	20.0%
70～90	80	18%	6.3%	6.7%
90～100	95	2%	6.3%	3.3%
学生数		50 人	48 人	60 人
最高点		96	100	96
最低点		8	0	8
平均点		50	49.1	45.9
標準偏差		20.4	21.2	17.7
H14 (2002)	H15 (2003)	H16 (2004)	H17 (2005)	H18 (2006)
2.4%	0.0%	9.8%	0.0%	2.3%
11.9%	18.9%	14.6%	17.5%	20.9%
33.3%	54.1%	53.7%	52.5%	37.2%
33.3%	18.9%	7.3%	10.0%	20.9%
16.7%	2.7%	14.6%	12.5%	16.3%
2.4%	5.4%	0.0%	7.5%	2.3%
42 人	37 人	41 人	40 人	43 人
92	100	84	92	100
8	12	0	16	4
51.4	44.1	41.0	47.6	47.0
20.4	18.5	21.0	21.9	21.9

H19 (2007)	H20 (2008)	H21 (2009)	H22 (2010)	H23 (2011)
3.8%	3.6%	4.5%	2.2%	19.2%
17.3%	30.4%	35.8%	26.7%	30.8%
55.8%	50.0%	43.3%	55.6%	30.8%
17.3%	12.5%	13.4%	11.1%	7.7%
3.8%	3.6%	3.0%	4.4%	11.5%
1.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
52 人	56 人	67 人	45 人	26 人
92	88	88	88	88
0	0	0	0	0
41.3	36.6	35.1	37.9	33.3
17.4	16.1	16.6	15.7	23.0

さて、調査結果であるが、小学校の学習指導要領との関係（表2、3など）は表5だけでは、当然ながらなんとも言えない。本学では、昨年、平成22（2010）年の一般入試から数学受験がなくなったが、元々選択であったこともあり、それはあまり関係がないだろう。[3]の平成10（1998）年の調査によれば、私大文系、数学受験なしの下位校の平均が11、12点ぐらい（100点満点なら44、48）なので、平成18（2006）年ぐらいまでは、本学も同程度である。平均点だけ追っていくと、平成19（2007）年までと、それ以降に分けられるようだが、平成19（2007）年は標準偏差が小さく、平均点が同じでも平成16（2004）年とは、性質が異なる。一方、小学生の問題は5つ（ $\times 4 = 20$ 点）なので、0～10、10～30の階級は、小学校の算数もままならないか、それが精一杯な学生たちであると考えられる。そこに着目すれば、平成14（2002）年以前、平成15（2003）年から平成19（2007）年まで、平成20（2008）年以降の3期に分けられそう。その分け方のもとで、第2期は第1期に比べ、低得点層が厚くなったが、全体にはそれほど変わりはない。第3期はさらに低得点層が増えるとともに、全体にも下降している。小学校低学年の簡単な計算があるにもかかわらず、0点（および、それに近い点数）というのはひどいと思われるだろうが、反抗的であったり、数学およびその試験に対して拒絶反応をしていて、はじめから手をつけない者もいるのである。いずれにせよ、大部分の学生が、中学生のうちにつまずいていることがわかる。

なお、今年のデータに関しては、震災の影響もあり、落ち着いて勉強できる環境ではな

かったことを付記しておきたい。

5. おわりに

4節でも述べたように、大学は研究機関なので、普通の（学力の）人間が大学に行くのはおかしいという考えもある。教えている内容が易しい（雑な言い方をすれば、程度が低い）と、ひどい大学であるとみなす人間もいる。一般に、世の中は、優秀だが貧しい学生には温かいが、勉強はしたいが学力がない学生には冷淡なようだ。しかし、例えば、ある高校生が卒業時に小学校の算数があやふやだとして、そのまま就職してしまえば、それを学び直す機会は少ないであろう。ところが、大学に進学すれば、たとえ数学を履修しなくても、他分野の勉強で必要が生じれば学び直さねばならない。ちょっと大袈裟に言えば、学問の醍醐味というのはそういうところにあるのではないか。そして、算数のできる若者が世の中に1人増えたことになるのである。世の中は厳しいので、どんなに努力しても結果が伴わなければ評価されない。そういう現実を頭に入れておく一方、学校は努力を認める（成績に反映させるという意味でない）場所でありたい。日本の高校生と韓国的高校生でそれほど学力が違うとは思えないが、韓国の大学進学率は高い。薄型テレビや携帯電話市場での韓国の躍進を見ると、大学進学にもそれなりの価値があるのではないと思われる。

参考文献

1. 秋葉忠利：巻頭言，数学通信 7（2）（2002），3
2. 植村哲郎：分数除について，鹿児島大学教育学部教育実践研究紀要 17（2007），13-26
3. 岡部恒治・西村和雄・戸瀬信之編：新版 分数ができない大学生，筑摩書房，2010
4. 沖津由貴：教育内容の制度化過程—学習指導要領（算数・数学）の変遷より—，教育社会学研究 54（1994），85-106
5. 清水静海：算数，児童心理 43（5）（1989），39-44
6. 清水静海：小学校における算数教育—算数科の教科目標の変遷から—，日本数学教育学会誌 82（7・8）（2000），15-27
7. 志水廣：「分数のわり算」の指導はどのようにすればよいか，イブシロン 42（2000），1-8
8. 杉山吉茂：わり算は包含除，日本数学教育学会誌 90（2）（2008），2-6
9. 大膳司：教育知識の専門性と実用性，片岡徳雄編「教科書の社会学的研究」，178-190，福村書店，1987
10. 遠山啓：数学の学び方・教え方，岩波書店，1972
11. 野津吉宏：新学習指導要領の趣旨を踏まえた算数指導に関する一考察，埼玉大学教育学部附属教育実践総合センター紀要 9（2010），169-178
12. 丸山正樹：巻頭言，数学通信 5（1）（2000），3
13. 蓑谷千風彦：統計学入門（新装合本），東京図書，2004
14. 吉川成夫：算数，初等教育資料 No. 706（1999），80-83
15. 〈特集〉新しい算数・数学教育の質的な改善をめざして，日本数学教育学会誌 82（4）（2000），12-29

16. 大阪府教育センター：<http://www.osaka-c.ed.jp/>
17. 国立教育政策研究所：<http://www.nier.go.jp/>